

PUBLICATION NUMBER : 02072796  
PUBLICATION DATE : 13-03-90

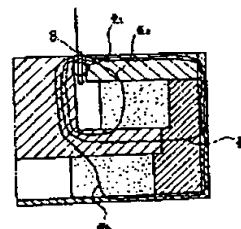
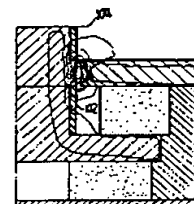
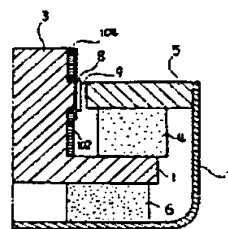
APPLICATION DATE : 08-09-88  
APPLICATION NUMBER : 63225033

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : OMURA SHUNJI;

INT.CL. : H04R 9/02 H04R 9/00

TITLE : MAGNETIC CIRCUIT FOR MAGNETISM  
PROOFING TYPE SPEAKER



11017 U.S. PTO  
10/083407  
02/27/02

**ABSTRACT :** PURPOSE: To suppress the influence of an AC magnetic flux and to obtain a stable magnetic circuit by protruding and extending a center pole from the upper surface of a top plate and fitting the ring of a conductive member to either the outer peripheral part of the protruded and extended part of the center pole or the outer peripheral part of another part of the center pole lower than the lower surface of the top plate.

**CONSTITUTION:** When DC magnetic flux is formed in a magnetic gap part 9 with a first magnet 4 and second magnet 6, and a sound signal is applied to a voice coil 8 inserted into the magnetic gap part 9, the AC magnetic flux is generated. The AC magnetic flux modulates the DC magnetic flux density of the gap part, the magnetic flux density of the operating point of the first magnet, and the magnetic flux density of the operating point of the second magnet. In order to solve these modulations, the center of  $\Phi 1$  becomes the vertical center of the gap part, and the AC magnetic fluxes of  $\Phi 1$ ,  $\Phi 2$ ,  $\Phi 3$ , and  $\Phi 4$  are consumed as eddy currents by the ring of the conductive member and suppressed by protruding and extending a center pole 1 from a top plate 5, further fitting a conductive ring 104 to the outer peripheral part of this protruding and extending part, and further fitting a conductive ring 102 to the lower outer peripheral part of the center pole 1.

**COPYRIGHT:** (C)1990,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑯ 日本国特許庁(JP)

⑰ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-72796

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 04 R 9/02  
9/00  
9/02

識別記号

1 0 2 C  
E  
Z

庁内整理番号

7046-5D  
7046-5D  
7046-5D

⑬ 公開 平成2年(1990)3月13日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 防磁形スピーカーの磁気回路

⑱ 特 願 昭63-225033

⑲ 出 願 昭63(1988)9月8日

⑳ 発 明 者 倉 持 仁 一 福島県郡山市栄町2番25号 三菱電機株式会社郡山製作所内

㉑ 発 明 者 大 村 俊 次 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社材料研究所内

㉒ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉓ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

防磁形スピーカーの磁気回路

2. 特許請求の範囲

(1) 中央にセンターポールを有するボトムプレートと、このボトムプレート上に固定された第1のマグネットと、この第1のマグネット上に固定され、上記センターポールとの間にボイスコイルが挿入され磁気ギャップを形成するトッププレートと、上記第1のマグネットとは磁化方向を逆にした第2のマグネットを上記ボトムプレートの下面に固定して構成した防磁形スピーカーの磁気回路において、前記センターポールをトッププレートの上面より突出延長させ、かつセンターポールの突出延長させた部分の外周部、又はセンターポールの前記トッププレートの下面より下の部分の外周部のいずれか一方、又は両方に導電性部材のリングを嵌着したことを特徴とする防磁形スピーカーの磁気回路。

(2) 中央にセンターポールを有するボトムプレ

ートと、このボトムプレート上に固定された第1のマグネットと、この第1のマグネット上に固定され、上記センターポールとの間にボイスコイルが挿入され磁気ギャップを形成するトッププレートと、上記第1のマグネットとは磁化方向を逆にした第2のマグネットを上記ボトムプレートとの下面に固定して構成した防磁形スピーカーの磁気回路において、トッププレートの上面、トッププレートの外周部、トッププレートの下面又は第1のマグネットの上面、ボトムプレートの上面又は第1のマグネットの下面、ボトムプレートの外周部、ボトムプレートの下面又は第2のマグネットの上面、第2のマグネットの下面又はシールドカバー上面、第2のマグネット外周部、トッププレートと第1のマグネットとボトムプレートと第2のマグネットとシールドカバーで囲まれた空間の一部又は全部、以上のうちの全部もしくは一部に導電性部材を環状、円板状等の形状にして装着したことを特徴とする防磁形スピーカーの磁気回路。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明はスピーカークの磁気回路、特に防磁形スピーカークの磁気回路の改良に関するものである。

〔従来の技術〕

第5図は従来の防磁形スピーカークの磁気回路、例えば実開昭81-72993号公報に示された磁気回路の断面図である。

図において、(1)は中央にセンターポール(3)を有するボトムプレート、(4)は第1マグネット、(5)はトッププレート、(6)は第2マグネットで第1マグネットとは磁化方向を逆にして取付けられている。(7)はシールドカバー、(8)は磁気ギャップ(9)に挿入されたボイスコイルである。

次に動作について説明する。

従来の磁気回路は上記の構成となっており、第1マグネット、第2マグネットにより、磁気ギャップ部(9)に直流磁束を形成している。しかるに磁気ギャップ部(9)に挿入されたボイスコイル(8)に音声信号が流れると、交流磁束が発生しこの交流磁束が上記直流磁束を交差していた。この

また、磁気ギャップ部の磁束密度の変化量( $\Delta B_g$ )は $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 4$ に支配されることから、特に影響の大きい $\phi 1$ については、ポールピースからプレート側に流れる方向をプラスとすると $\phi 1$ の中心がギャップセンターより下方にある為、上下非対称となり、これが $\Delta B_g$ の大きさに影響を与える。また、第1マグネットの磁束密度の変化量 $\Delta B_{a1}$ は $\phi 2$ に支配される。また、第2マグネットの磁束密度の変化量 $\Delta B_{a2}$ は $\phi 4$ に支配される。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の磁気回路は以上のように構成されているので、 $\phi 1$ が磁気ギャップ非対称磁束を構成し、 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 4$ が磁気ギャップ部の直流磁束密度( $B_g$ )を変調( $\Delta B_g$ )し、 $\phi 2$ が第1マグネットの動作点の磁束密度( $B_{a1}$ )を変調( $\Delta B_{a1}$ )し、 $\phi 4$ が第2マグネットの動作点の磁束密度( $B_{a2}$ )を変調( $\Delta B_{a2}$ )し、磁気回路の動作を不安定にしている。

この発明は、上記のような課題点を解消するた

特開平2-72796(2)

交流磁束の流れを有限要素法を用いて交流磁束解析した結果、第6図に示すように交流磁束の流れは4つのループを持っていることがわかった。

図中の $\phi 1$ は磁気ギャップ近傍を回るループ、 $\phi 2$ はセンターポール、ボトムプレートを回るループ、 $\phi 3$ はセンターポール、ボトムプレート、シールドカバー、トッププレートを回るループ、 $\phi 4$ はセンターポール、ボトムプレート、第2マグネット、シールドカバー、トッププレートを回るループである。

解析において、ポール径36mm、第1マグネット外径90mm×内径50mm—厚さ15mm、第2マグネット外径80mm×内径32mm—厚さ12mm、トッププレートの厚さ8mm、ギャップ長1.2mm、導電性リングは銅に構成した磁気回路を解析した結果、第7図に示すように各周波数におけるギャップ部の磁束密度の変化量( $\Delta B_g$ )、第1マグネットの磁束密度の変化量( $\Delta B_{a1}$ )、第2マグネットの磁束密度の変化量( $\Delta B_{a2}$ )は、それぞれ従来の特性となった。

めになされたもので、交流磁束の影響を抑え、安定した磁気回路を得ることを目的とする。

〔課題点を解決するための手段〕

この発明に係る防磁形スピーカークの磁気回路は、センターポールをトッププレートの上面より突出延長させるとともに、突出延長させた外周部、又はセンターポールのトッププレートの下面基部の外周部のいずれか一方、又は両方に導電性材料のリングを嵌着して構成したり、或いはトッププレートの周面、第1マグネットの周面、ボトムプレートの周面、第2マグネットの周面、又はシールドカバーで囲まれた空間の一部又は全部、導電性部材を環状、円板状等の形状にして装着構成したものである。

〔作用〕

この発明における磁気回路は、上記手段により $\phi 1$ の上下非対称交流磁束を対称にし、かつ $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 4$ の交流磁束を導電性部材により渦電流として消費させ、また、この導電性部材は $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 4$ の交流磁束によって逆起電

力が誘起され、この逆起電力によって導電性部材に電流が流れ、電流で生ずる磁束で、もとの $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 4$ の交流磁束を打ち消す作用を行うものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、この発明の第1図～第3図に示す一実施例を図について説明する。

図において、(1)はセンターボール(3)を有するボトムプレート、(4)は第1マグネット、(5)はトッププレート、上記センターボール(3)はトッププレート面より突出延長されている。(6)は第2マグネット、(7)はシールドカバー、(8)は磁気ギャップ(9)に挿入されたボイスコイル、(102)はセンターボール下部の外周部に嵌着し銅などで形成された導電性リング、(104)はセンターボール(1)の突出延長部の外周部に嵌着し銅などで形成された導電性リングである。

また(21)はトッププレート(5)上面に取付けた導電性部材、(22)はトッププレート(5)の外周部に取付けた導電性部材、(23)はトッププレート

(5)と第1マグネット(4)の間に取付けた導電性部材、(24)はボトムプレート(1)と第1マグネット(4)の間に取付けた導電性部材、(25)はボトムプレート(1)と第2マグネット(6)の間に取付けた導電性部材、(26)は第2マグネット(6)とシールドカバー(7)の間に取付けた導電性部材、(41)はトッププレート(5)、第1マグネット(4)、ボトムプレート(1)、第2マグネット(6)、シールドカバー(7)で囲まれた空間の一部又は全部に取付けられた導電性部材である。

次に、このように構成された防磁形スピーカーの磁気回路の動作・作用について説明する。

第1マグネット(4)と第2マグネット(6)により磁気ギャップ部(9)に直流磁束を形成され、磁気ギャップ部(9)に挿入されたボイスコイル(8)に音声信号が流れると交流磁束が発生する。この交流磁束がギャップ部の直流磁束密度( $B_g$ )、第1マグネットの動作点の磁束密度( $B_{m1}$ )、第2マグネットの動作点の磁束密度( $B_{m2}$ )を変調させる。これらを解決する為にセンターボール(1)をトッ

ププレート(5)より突出延長させ、さらにこの突出延長部の外周部に導電性リング(104)を嵌着し、さらにセンターボール(1)の下部外周部に導電性リング(102)を嵌着したことにより、第4図に示すように $\phi 1$ の中心がギャップ部の上下中心となり、かつ $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 4$ の交流磁束を導電性部材のリングにより渦電流として消費させておさえることによりギャップ部の磁束密度の変調( $\Delta B_g$ )は、第7図に示すようにおさえることが出来た。なお解析結果の一例である第4図を詳細に説明する。

第4図は、有限要素法を用いて解析した交流磁束力線図を示す。ボイスコイルに周波数100Hz、1W相当の入力を与えた場合である。ボール径36mm、第1マグネット外径90mm×内径50mm—厚さ15mm、第2マグネット外径80mm×内径32mm—厚さ12mm、ボールの突出しは10mm、導電性リングの厚さ2mm、トッププレート厚さ8mmである。また導電性リングとして銅を用いた。また、各周波数における $\Delta B_g$ 、 $\Delta B_{m1}$ 、 $\Delta B_{m2}$ の値を

プロットしたのが第7図である。

この第7図は、従来例と比較して描いてある。図からも明らかなように、磁束密度の変調 $\Delta B_g$ は従来例よりかなり小さい。従来例と比較すると200Hzで、従来 $\Delta B_g = 19\text{ gauss}$ が $\Delta B_g = 4.2\text{ gauss}$ と約1/4.5となっている。また、第1マグネットの動作点の磁束密度の変調( $\Delta B_{m1}$ )及び第2マグネットの動作点の磁束密度の変調( $\Delta B_{m2}$ )も大巾に従来例よりも改善されている。また、導電性部材を環状又は円板状に取付けたものは、交流磁束の流れの4つのループのうち、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 4$ を抑えるためになされたものであり、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 4$ の交流磁束を導電性部材により渦電流として消費させて抑える。例えば、導電性部材をトッププレート(5)、第1マグネット(4)、ボトムプレート(1)、第2マグネット(6)、シールドカバー(7)で囲まれた空間全部に入れた場合と全く入れない場合を比較解析すると、ボイスコイルに100Hz 1W入力を与えた場合、 $\Delta B_g$  10%減、 $\Delta B_{m1}$  同等、 $\Delta B_{m2}$  95%減であった。この結果より、

特開平2-72796(4)

第2マグネットの動作点の磁束密度の変調( $\Delta B=2$ )をかなり抑え込むことができる。また、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 4$ はギャップ部を通過しているので、ギャップ部の磁束密度の変調( $\Delta B_g$ )にも寄与しているが、上記結果より100Hz1W入力で約10% $\Delta B_g$ の値を抑えることができる。

上記では導電性部材には銅を用いたが、磁気回路を構成する磁性部材よりも導電率が大きければ同様の効果を奏する。

#### [発明の効果]

以上のようにこの発明によれば、磁気ギャップ部の直流磁束密度の変調( $\Delta B_g$ )、第1マグネットの動作点の磁束密度の変調( $\Delta B=1$ )、第2マグネットの磁束密度の変調( $\Delta B=2$ )を極力小さくすることができ、安定した磁気回路を得られる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図、第3図は本発明の一実施例による磁気回路の断面図、第4図は本発明の一実施例の交流磁力線図、第5図は従来例を示す磁気回

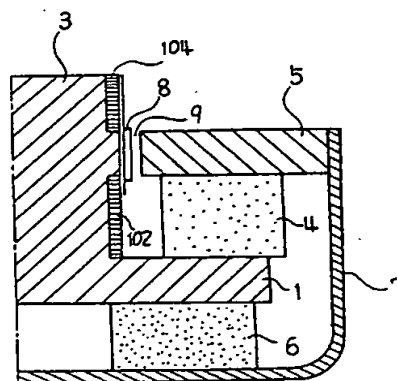
路の断面図、第6図は従来例の交流磁力線図、第7図は本発明の一実施例と従来例との $\Delta B_g$ 、 $\Delta B=1$ 、 $\Delta B=2$ の比較した図である。

図において、(102)、(104)は導電性リング、(21)、(22)、(23)、(24)、(25)、(26)及び(41)は導電性部材、(103)はセンターポール(1)の上部に取付けられたポールピースである。

なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

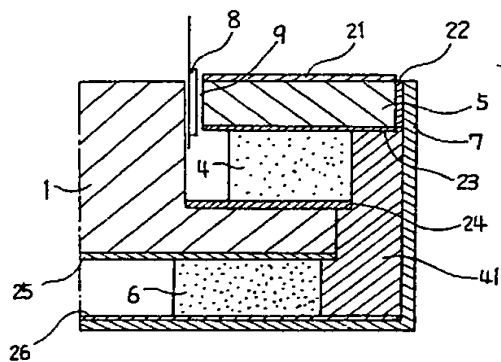
代理人 大 岩 増 雄 (ほか2名)

第 1 図

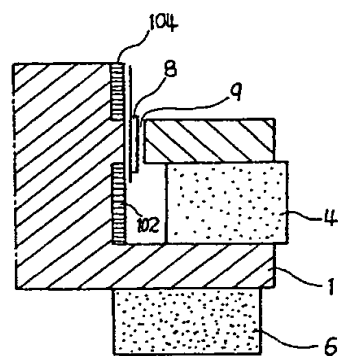


- 1: ボトムプレート
- 3: ホールピース
- 4: 第1マグネット
- 5: トッププレート
- 6: 第2マグネット
- 7: シールドカバー
- 102, 104: 導電性リング

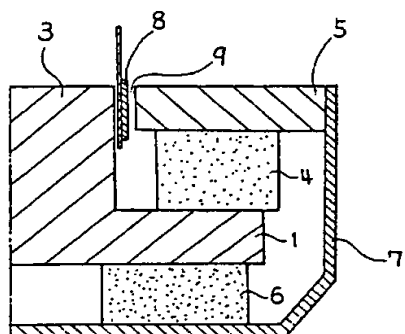
第 3 図



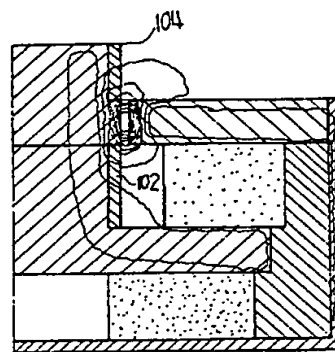
第 2 図



第 5 図

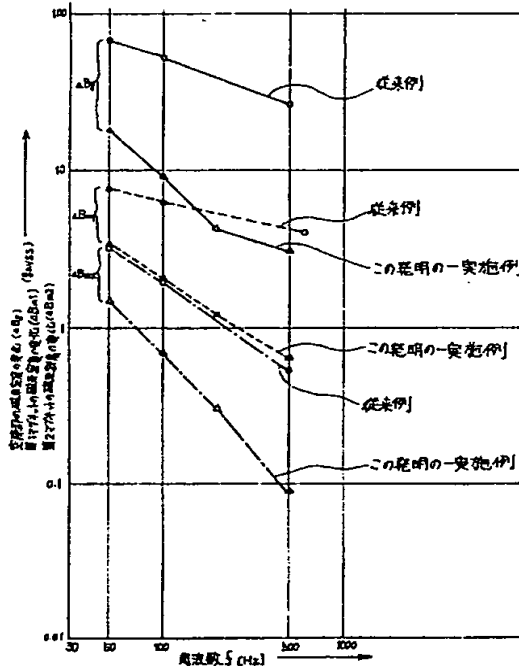


第 4 図

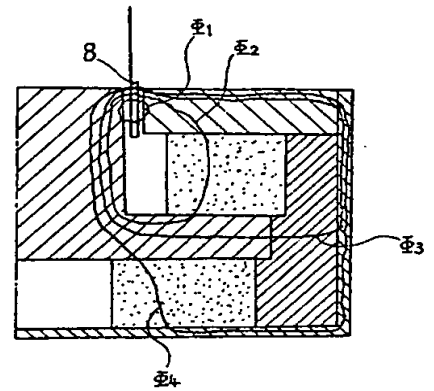


第 7 図

有限要素法によるボイスコイルから発生する変位結果解析結果



第 6 図





Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04259198  
PUBLICATION DATE : 14-09-92

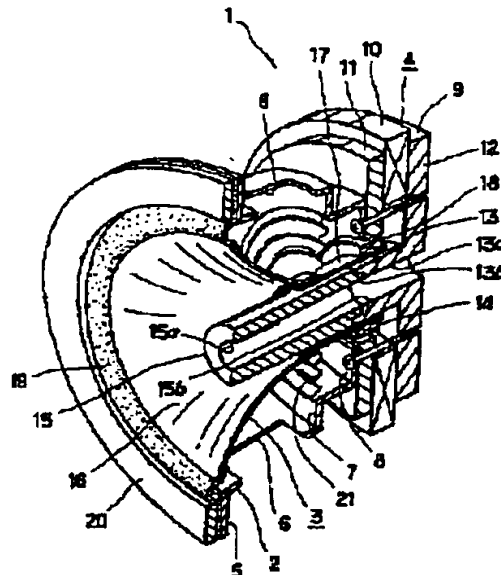
APPLICATION DATE : 13-02-91  
APPLICATION NUMBER : 03040604

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : TOKUMITSU SHUNJI;

INT.CL. : H04R 9/02 B60R 11/02 H04R 1/02  
H04R 1/02

TITLE : SPEAKER UNIT



**ABSTRACT :** PURPOSE: To prevent a diaphragm from being damaged by a wind pressure due to closing of a trunk lid in the case of a vehicle-mount unit and to form a bass reflex speaker unit in the case of enclosure mount by providing a through-hole penetrated to a sensor unit in axial direction and reaching a rear face of a yoke.

CONSTITUTION: A center pole 13 of a speaker unit 1 is provided with a throughhole 13a penetrated to the center pole 13 in the axial direction and reaching a rear face of a yoke 9. Thus, in the case of recessed wiring to a rear tray of an automobile, even when a trunk lid is suddenly closed, the wind pressure is escaped in the cabin through the hole 13a of the pole 13 thereby preventing a damage to the diaphragm due to the wind pressure. Moreover, in the case of forming the bass reflex speaker, since the hole 13a acts like a port of the bass reflex speaker, it is not required to make a new port to the baffle and the enclosure is made small and its manufacture is facilitated.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)